

⑫ 公開特許公報(A) 平4-129039

⑤ Int. Cl.⁵G 11 B 7/12
7/08

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成4年(1992)4月30日

Z 8947-5D
8524-5D

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全7頁)

⑭ 発明の名称 光学式ピックアップ

⑮ 特 願 平2-248058

⑯ 出 願 平2(1990)9月18日

⑰ 発 明 者 山 川 明 郎 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
⑱ 発 明 者 内 海 正 道 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
⑲ 出 願 人 ソ ニ ー 株 式 会 社 東京都品川区北品川6丁目7番35号
⑳ 代 理 人 弁 理 士 松 隈 秀 盛

明 細 書

発明の名称 光学式ピックアップ

特許請求の範囲

対物レンズと、該対物レンズを支持するボビンと、該ボビンを光ディスクのフォーカス方向に変位させるフォーカス方向駆動手段と、上記対物レンズが光ディスクに直に接触するのを防止するためのレンズプロテクタとを有し、

該レンズプロテクタに光ディスクの方向に突き出ると共に上記対物レンズの有効面積よりも小さい面積の開口部を有する絞り部を設けたことを特徴とする光学式ピックアップ。

発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、例えば光ディスク再生装置に適用して好適な光学式ピックアップに関する。

〔発明の概要〕

本発明は、例えば光ディスク再生装置に適用して好適な光学式ピックアップに関し、対物レンズ

と、この対物レンズを支持するボビンと、このボビンを光ディスクのフォーカス方向に変位させるフォーカス方向駆動手段と、その対物レンズが光ディスクに直に接触するのを防止するためのレンズプロテクタとを有し、このレンズプロテクタに光ディスクの方向に突き出ると共にその対物レンズの有効面積よりも小さい面積の開口部を有する絞り部を設けたことにより、その対物レンズに空気中の塵等が付着するのを防止でき、ひいては光ディスク装置から対物レンズのクリーナ機構等を省くことができるようにしたものである。

〔従来の技術〕

光学式ビデオディスク再生装置、コンパクトディスク再生装置及び光磁気ディスク記録再生装置等の光ディスク装置においては、情報信号を記録又は再生するための光学式ピックアップが使用されている。

第4図は従来の光ディスク再生装置用の光学式ピックアップを示し、この第4図において、(1)

はベース、(2)及び(3)は夫々そのベース(1)の側壁であり、これら側壁(2)及び(3)の同軸上の貫通孔に夫々ブッシュ(4A)及び(4B)を装着し、これらブッシュ(4A)及び(4B)に光ディスクの半径方向に延びる案内軸(5)を挿通させ、それら側壁(2)と側壁(3)との間でその案内軸(5)上にL字形の金具(6)を介してティルトセンサー(傾斜センサー)(7)を取り付ける。また、それら側壁(2)及び(3)と反対側に位置する如くベース(1)にU字形の案内部(8)を設ける。その案内軸(5)の略延長上に光ディスクの回転軸があり、図示省略した駆動機構でその案内軸(5)に沿ってその光ディスクの半径方向(R方向)にそのピックアップを移動させる。

(9)は第1の取付け板であり、そのベース(1)上に取付け板(9)を介して対面する如く一對のU字形のヨーク(10)及び(13)を取り付け、これらヨーク(10)及び(13)の内面に夫々着磁体(11)及び(14)を固定し、これらヨーク(10)及び(13)の磁路を閉じるように夫々逆U字形の小さなヨーク(12)及び(15)を被せる。ベース(1)及び取付け板(9)のそれ

らヨーク(10)とヨーク(13)との間の部分にレーザービーム通過用の貫通孔を設ける。

(16)はコの字形の第2の取付け板であり、その第1の取付け板(9)の上に一方のヨーク(13)を挟むように第2の取付け板(16)を重ね、これら取付け板(9)及び(16)をねじ(17)でベース(1)上に固定し、この取付け板(16)の一端を折り曲げて取り付けた中継部材(18)に4枚の平行な板よりなる板ばね(19)の一端を取り付ける。そして、この板ばね(19)の自由端にストッパ(21)を介してボビン(20)を取り付け、このボビン(20)にフォーカシング用のコイル(22)及びトラッキング用のコイル(23)を装着した後に、これらコイル(22)及び(23)が共に着磁体(11)の前面及び着磁体(14)の前面に位置するようにする。

そのボビン(20)のフォーカシング方向に貫通孔を穿設し、この貫通孔の一端に対物レンズ(24)を固定し、この対物レンズ(24)が直に光ディスクに衝突するのを避けるためにレンズプロテクタ(25)を被せる。そのボビン(20)及び対物レンズ(24)は

その板ばね(19)の作用により光ディスクの半径方向(R方向)及び軸方向(Z方向、第5図参照)に自由に振ることができると共に、コイル(22)及び(23)の作用によりR方向及びZ方向の所望の座標に位置決めすることができる。即ち、これにより2軸アクチュエータが構成されている。

(26)は光学部品の収納部材、(27)はこの収納部材(26)の一端に取り付けられた受光基板であり、この収納部材(26)をベース(1)の下面に取り付ける。

第5図は従来の光学系の構成を示し、この第5図において、(28)は半導体レーザー光源であり、この半導体レーザー光源(28)の出力光を回折格子(29)、板状のハーフミラー(30)、コリメータレンズ(31)、光路を直角に変換するためのプリズム(32)及び対物レンズ(24)を介して光ディスク(33)に導く。この光ディスク(33)からの反射光は入射時の光路を逆に進んでハーフミラー(30)に達する。このハーフミラー(30)に対してその半導体レーザー光源(28)と略対称に受光基板(27)を配し、光ディスク(33)

からの反射光の内でのこのハーフミラー(30)を透過した光を凹レンズ(34)等を介してその受光基板(27)に導く。その受光基板(27)には6個の受光素子が配され、フォーカシングは例えば非点収差法で行われ、トラッキングは例えば3ビーム法で行われる。

第6図は第4図中のボビン(20)等の断面図であり、この第4図に示すように、ボビン(20)の貫通孔(20a)内を通過するレーザービームLBは対物レンズ(24)により光ディスク(33)の厚さt(1.25mm程度)の透明アクリル樹脂層(PMMA層)(35)と保護膜(37)とで挟まれた反射膜(36)上に集束し、この反射膜(36)よりの反射光は再び対物レンズ(24)に戻る。本願ではその対物レンズ(24)のレンズとして有効に作用する領域の面積を「有効面積」と称する。具体的にその対物レンズ(24)で有効に集束されるレーザービームLBのその対物レンズ(24)の近傍での直径を ϕA (第6図例では略4mm)とすると、第6図例ではこの直径 ϕA の円の面積がその対物レンズ(24)の「有効面積」と

なる。

その対物レンズ(24)は外周部(24a)が厚さH1(略2mm)で外径が略7mmの円筒状に形成され、この円筒状の外周部(24a)の中に直径が ϕA 程度で両面が非球面のレンズ部(24b)がプラスチックの一体成形又はガラスの一体成形等により形成されている。その対物レンズ(24)の開口数NAは0.45~0.55程度である。その対物レンズ(24)の外周部(24a)の一方の端面がボビン(20)の一方の端面(20b)に接着され、その外周部(24a)の光ディスク(33)側にレンズプロテクタ(25)が接着により固定されている。

その対物レンズ(24)の外周部(24a)の他方の端面(24c)に接するそのレンズプロテクタ(25)の面にはレーザビームを通過させるための直径 ϕB の開口部(25a)が形成されている。この直径 ϕB はレーザビームLBの対物レンズ(24)の近傍の直径である ϕA と同程度に設定されている。即ち、その開口部(25a)の面積はその対物レンズ(24)の有効面積と同程度に設定されている。また、そのレ

ーザビームLBが光ディスク(33)のビット形成面である反射膜(36)上に集束している状態(合焦状態)では、その対物レンズ(24)の外周部(24a)の他方の端面(24c)からその光ディスク(33)のPMMAL層(35)の表面までの距離Wは1.9mmである。

そのレンズプロテクタ(25)の肉厚は0.3mm程度であるため、そのレンズプロテクタ(25)の表面からそのPMMAL層(35)の表面までの距離は1.6mm程度になるが、この距離はその光ディスク(33)の面振れの程度及び起動時等のフォーカスサーボの応答性等を考慮して再生動作中にそのレンズプロテクタ(25)がその光ディスク(35)に衝突しない程度の大きさに設定されている。また、従来はそのレンズプロテクタ(25)の開口部(25a)と対物レンズ(24)のレンズ部(24b)の表面とは略同一面に存在するため、その対物レンズ(24)の入出力光を遮らないようにするためにも、その開口部(25a)の面積は対物レンズ(24)の有効面積と同程度に設定されていた。

[発明が解決しようとする課題]

このように従来はそのレンズプロテクタ(25)の開口部(25a)の面積はその対物レンズ(24)の有効面積と略等しく設定されているので、その光ディスク装置を使用しているときにその開口部(25a)を通して空気中の塵等がその対物レンズ(24)に付着してレンズ部が次第に曇り、再生信号のレベルが低下する不都合があった。

このため、従来はその対物レンズ(24)の曇りを解消するため光ディスク装置の内部に刷毛機構又はブロー機構等のセルフクリーニング機構が設けられていた。刷毛機構とは、その光ディスクをトレーに出し入れするときに対物レンズを刷毛で拭く機構であり、ブロー機構とはその光ディスクをトレーに出し入れするときに圧縮空気で塵等を吹き飛ばす機構である。

しかしながら、刷毛機構では傷がつき易くプラスチック製の対物レンズには不向きであると共に、煙草の煙等に起因する油性の汚れは払拭しにくい不都合がある。また、ブロー機構では同じく油

性の汚れは払拭しにくい不都合がある。さらに、両者共に製造コストが高い不都合がある。

本発明は斯かる点に鑑み、対物レンズに空気中の塵等が付着しにくい構造の光学式ピックアップを提供することを目的とする。

[課題を解決するための手段]

本発明による光学式ピックアップは、例えば第1図に示す如く、対物レンズ(24)と、この対物レンズを支持するボビン(38)と、このボビンを光ディスク(33)のフォーカス方向(Z方向)に変位させるフォーカス方向駆動手段(22)と、その対物レンズが光ディスクに直に接触するのを防止するためのレンズプロテクタ(39)とを有し、このレンズプロテクタ(39)に光ディスクの方向に突き出ると共にその対物レンズの有効面積(直径が ϕA の円の面積)よりも小さい面積(直径が ϕC の円の面積)の開口部(40)を有する絞り部(39b)を設けたものである。

〔作用〕

斯かる本発明によれば、対物レンズ(24)から光ディスク(33)に向けて射出されるレーザービームLBは次第に細く集束しており、そのレンズプロテクタ(39)の絞り部(39b)は光ディスクの方向に突き出ているので、その絞り部(39b)の開口部(40)の面積をその突き出し量に応じてその対物レンズ(24)の有効面積よりも小さくしても、その対物レンズ(24)の射出光及びその対物レンズ(24)への入射光が遮られることがない。

また、そのレンズプロテクタ(39)の開口部(40)の面積はその対物レンズ(24)の有効面積よりも小さく、且つそのレンズプロテクタ(39)の突き出た絞り部(39b)がその対物レンズ(24)の入出力光を円筒状に覆うので、その開口部(40)を通して空気中の塵等がその対物レンズ(24)に付着する確率が大幅に減少する。

〔実施例〕

以下、本発明の一実施例につき第1図～第3図

は光ディスク(33)の表面層の材質(本例ではPMMA)とは異種の材質とすると共に、耐熱性が良好な材質とすることが望ましく、例えばポリアセタール樹脂又はフッ素系樹脂等が使用できる。そのようにレンズプロテクタ(39)の材質と光ディスク(33)の表面層の材質とを異なせると、そのレンズプロテクタ(39)とその表面層とが接触して摩擦が生じても、その光ディスク(33)の表面層が削られない利益がある。

第1図に示すように、そのレンズプロテクタ(39)の側面部(39a)を対物レンズ(24)の外周部(24a)に被せて、この状態でその絞り部(39b)が光ディスク(33)側に円錐台状に高さH2だけ突き出るようにして、この円錐台状の頂上部分に直径が ϕC の開口部(40)を形成する。この開口部(40)の中心は対物レンズ(24)の光軸と一致させると共に、この開口部(40)の周囲の部分(39c)は光ディスク(33)を傷つけないように丸く面取りを行う。

合焦状態ではその対物レンズ(24)の他方の端面(24c)からその光ディスク(33)のPMMA層(35)

を参照して説明しよう。本例は第4図例の光学式ピックアップのボビン(20)、対物レンズ(24)及びレンズプロテクタ(25)より構成される部分に本発明を適用したものであり、その他の構成は第4図例と同様である。また、第1図において第6図に対応する部分には同一符号を付してその詳細説明を省略する。

第1図は本例の要部の断面図を示し、この第1図において、(38)はボビンであり、このボビン(38)にはレーザービームLBの通過用の直径が ϕA より大きい貫通孔(38a)を穿ち、外周部にフォーカスコイル(22)及びトラッキングコイル(23)を装着し、このボビン(38)の一方の端面(38b)に対物レンズ(24)の外径が略7mmで厚さがH1の外周部(24a)を密着させる。

(39)は樹脂製のレンズプロテクタを示し、このレンズプロテクタ(39)は略円筒状の側面部(39a)とこの側面部(39a)の一方の端部を覆う絞り部(39b)とを肉厚が略0.25mmとなるように一体成形して形成する。このレンズプロテクタ(39)の材質

の表面までの距離Wは1.9mmであり、その絞り部(39b)の高さH2は1.7mm程度に設定する。従って、合焦状態ではそのレンズプロテクタ(39)の開口部(40)とその光ディスク(33)のPMMA層(35)の表面との間隔Gは0.2mm程度になる。近時はボビン(38)をフォーカス方向(Z方向)に位置決めするフォーカスサーボの応答性が高められているので、間隔Gが0.2mm程度であれば光ディスク(33)の回転起動時であってもそのレンズプロテクタ(39)がその光ディスク(33)に衝突することはない。

また、そのレンズプロテクタ(39)の開口部(40)の直径 ϕC の値は、対物レンズ(24)の開口数NAに基づいて次のようにして決定する。即ち、開口数NAが例えば0.5であるとして、その厚さt(=1.25mm)のPMMA層(35)の屈折率nが1.5であるとする。そして、その光ディスク(33)の反射膜(36)から反射する光束の内に対物レンズ(24)に有効に入射する光束のその開口部(40)の面での直径を ϕD とすると、 ϕD は合焦状態では次

のようになる。

$$\begin{aligned}\phi D &= 2 \left(t \cdot \tan(\arcsin 0.5/n) \right. \\ &\quad \left. + G \cdot \tan(\arcsin 0.5) \right) \\ &= 1.1 \text{ [mm]} \quad \dots (1)\end{aligned}$$

本例ではその有効な光束の直径 ϕD に比べてそのレンズプロテクタ(39)の開口部(40)の直径 ϕC を少し大きめに設定する。例えば ϕC は2mm程度である。また、その直径 ϕC はその対物レンズ(24)の近傍でのレーザビームLBの直径 ϕA よりかなり小さいので次式が成立する。

$$\phi A > \phi C > \phi D \quad \dots (2)$$

一般にはその開口部(40)の形状としては楕円等も考えられるので、その式(2)の条件を一般化すると、その開口部(40)の面積は対物レンズ(24)の有効面積よりも小さく、且つその開口部(40)の面における有効な光束の面積よりも大きいということになる。

上述のように本例ではレンズプロテクタ(39)の開口部(40)の面積は対物レンズ(24)の有効面積よりも小さく設定されており、その開口部(40)を通

ズ(24)及びレンズプロテクタ(39)のボビン(38)に対する固定方法につき説明する。

第2図は本例のボビン(38)、対物レンズ(24)及びレンズプロテクタ(39)の分解斜視図であり、この第2図において、ボビン(38)の対物レンズ(24)と接触する端面(38b)には一方の対角線上に外側に張り出した一对の角部(38c)及び(38d)を形成し、他方の対角線上に一对の切り欠き部(38e)及び(38f)を形成する。一方、レンズプロテクタ(39)の側面部(39a)には180°間隔で一对の長い突き出し部(39d)及び(39e)（(39e)は隠れている）を形成し、これら突き出し部(39d)及び(39e)の先端部に夫々鉤部(42)を形成する。また、それら長い突き出し部(39d)及び(39e)から夫々90°間隔で短い突き出し部(39f)及び(39g)（(39g)は隠れている）を形成する。

そして、先ずその対物レンズ(24)の外周部(24a)にそのレンズプロテクタ(39)の側面部(39a)を圧入する。この場合、そのレンズプロテクタ(39)の鉤部(42)がその対物レンズ(24)の外周部(24a)を

してその対物レンズ(24)の表面側に流入する空気中の塵等の量がその開口部(40)の面積に比例して従来例よりも少なくなるので、その対物レンズ(24)にその塵等が付着しにくい利益がある。従って、光ディスク装置に別途例えば光ディスクをトレーに出し入れする際にその対物レンズ(24)をクリーニングするセルフクリーニング機構を設ける必要がなくなるか、又はそのセルフクリーニング機構を大幅に簡略化することができる。

さらに、そのレンズプロテクタ(39)の絞り部(39b)は光ディスク(33)側に突き出ており、その対物レンズ(24)と光ディスク(33)との間の空間は外気と遮断されたようになっているため、その対物レンズ(24)に空気中の塵等が付着することはほとんどなくなる利益がある。また、そのレンズプロテクタ(39)の絞り部(39b)は円錐台状に突き出ているため、仮にそのレンズプロテクタ(39)がその光ディスク(33)に衝突しても、その絞り部(39b)は一種の緩衝機構としても働く利益がある。

次に第2図及び第3図を参照して本例の対物レ

抱え込む形になるので、そのレンズプロテクタ(39)と対物レンズ(24)とは密着した状態で保持される。次にそのレンズプロテクタ(39)が固定された対物レンズ(24)をそのボビン(38)の端面(38b)に載置する。

第3図はそのボビン(38)に對物レンズ(24)が載置された状態を示し、この第3図に示すように、そのレンズプロテクタ(39)の側面部(39a)の長い突き出し部(39d)がそのボビン(38)の切り欠き部(38e)に収まると共に、その側面部(39a)の短い突き出し部(39f)がそのボビン(38)の角部(38c)上に位置するようにする。そして、その角部(38c)に接着剤(41)を盛り上げることににより、その角部(38c)に對物レンズ(24)及びレンズプロテクタ(39)を固定する。同様に、第3図では隠れているが反対側の角部(38d)にも接着剤を盛り上げてその角部(38d)に對物レンズ(24)及びレンズプロテクタ(39)を固定する。

上述のように本例によれば、対物レンズ(24)とレンズプロテクタ(39)とを圧入で固定した後に、

これらを一体的にそのボビン(38)に接着で固定するようにしているので、組立の作業性が良好であると共に、そのボビン(38)に対して対物レンズ(24)及びレンズプロテクタ(39)が確実に固定される利益がある。

なお、上述実施例ではレンズプロテクタ(39)は対物レンズ(24)に取り付けられているが、そのレンズプロテクタ(39)はボビン(38)に取り付けるようにしてもよい。また、2軸アクチュエータとしては上述のムービングコイル方式のみならず、例えば圧電素子方式等にも本発明は適用される。

このように、本発明は上述実施例に限定されず本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の構成を採り得ることは勿論である。

[発明の効果]

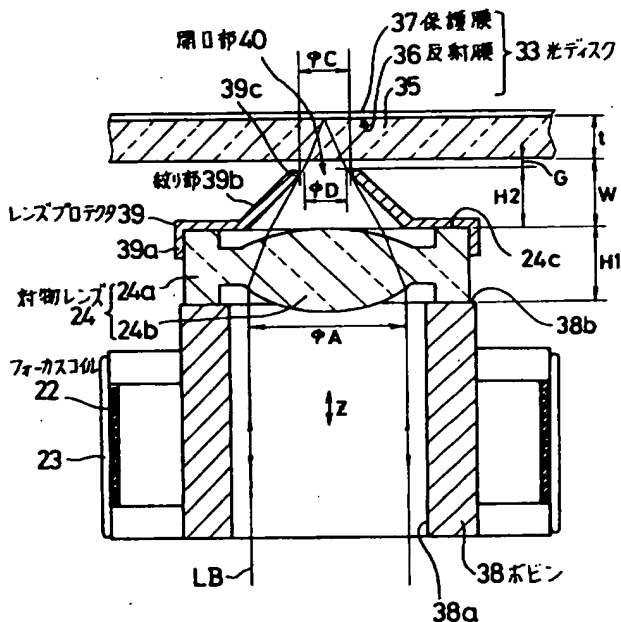
本発明によれば、レンズプロテクタに光ディスクの方向に突き出ると共に対物レンズの有効面積よりも小さい面積の開口部を有する絞り部が設けられているので、その対物レンズに空気中の塵等

が付着するのを防止できる利益がある。従って、光ディスク装置からその対物レンズをクリーニングするセルフクリーニング機構を省くことができるか、又はそのセルフクリーニング機構を大幅に簡略化することができ、その利益はきわめて大である。

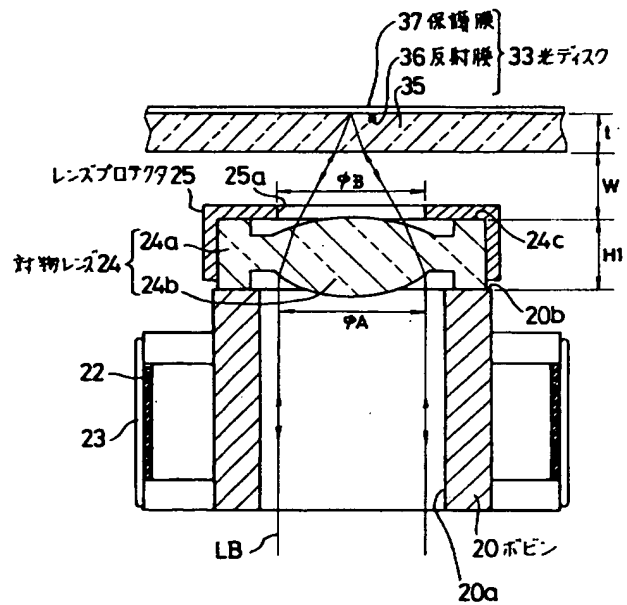
図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例の光学式ピックアップに使用されているボビン等の断面図、第2図は実施例のボビン等の分解斜視図、第3図は実施例のボビン等の組立後の状態を示す斜視図、第4図は従来の光学式ピックアップの構成を示す斜視図、第5図は従来の光学系の構成を示す斜視図、第6図は従来のボビン等の断面図である。

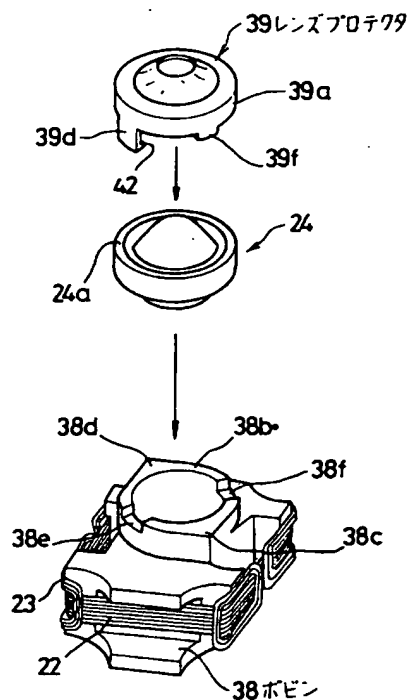
(22)はフォーカスコイル、(24)は対物レンズ、(33)は光ディスク、(38)はボビン、(39)はレンズプロテクタ、(39b)は絞り部、(40)は開口部である。



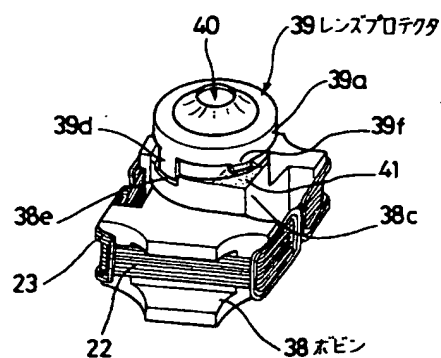
実施例のボビン等の断面図
第1図



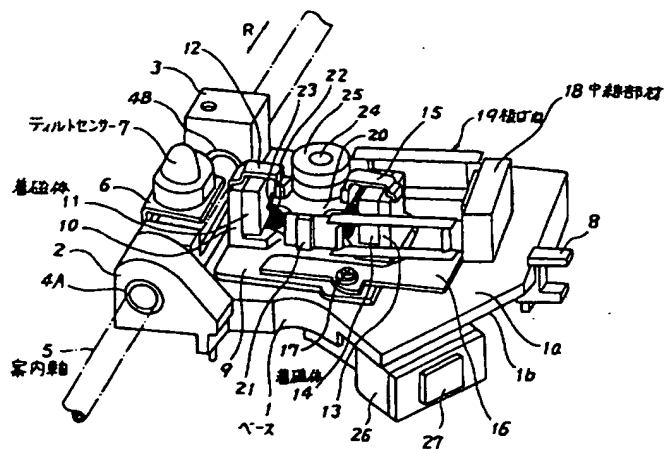
従来のボビン等の断面図
第6図



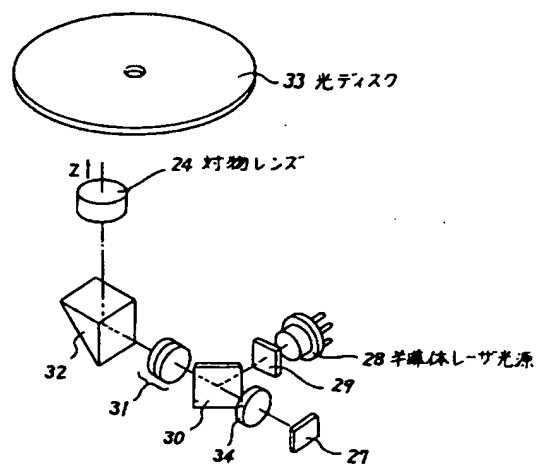
実施例のホビン等の分解斜視図
第 2 図



実施例のホビン等の斜視図
第 3 図



従来の光学式ピックアップ
第 4 図



第 4 図例の光学系の構成
第 5 図

PAT-NO: JP404129039A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04129039 A
TITLE: OPTICAL PICKUP
PUBN-DATE: April 30, 1992

INVENTOR-INFORMATION:
NAME
YAMAKAWA, AKIO
UCHIUMI, MASAMICHI

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME COUNTRY
SONY CORP N/A

APPL-NO: JP02248058
APPL-DATE: September 18, 1990
INT-CL (IPC): G11B007/12, G11B007/08
US-CL-CURRENT: 369/44.15

ABSTRACT:

PURPOSE: To prevent dust or the like in air from being stuck to an objective lens by providing a lens protector with a stop part which is projected toward an optical disk and has an aperture part whose area is narrower than the effective area of the objective lens.

CONSTITUTION: A laser beam LB emitted from an objective lens 24 toward an optical disk 33 is gradually narrowed and is converged; and since a stop part 39b of a lens protector 39 is projected toward the optical disk, light emitted from the objective lens 24 and light made incident on the objective lens 24 are not intercepted though the area of an aperture part 40 of the stop part 39b is

made smaller than the effective area of the objective lens 24 in accordance with the extent of this projection. The area of the aperture part 40 of the lens protector 39 is smaller than the effective area of the objective lens 24, and the projecting stop part 39b of the lens protector 39 cylindrically covers input/output light of the objective lens 24. Thus, dust or the like in air is hardly stuck to the objective lens.

COPYRIGHT: (C)1992, JPO&Japio